

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-249106

(43)Date of publication of application : 04.09.1992

(51)Int.Cl. B28B 11/02  
B28B 3/00  
B32B 18/00

(21)Application number : 03-013579

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 04.02.1991

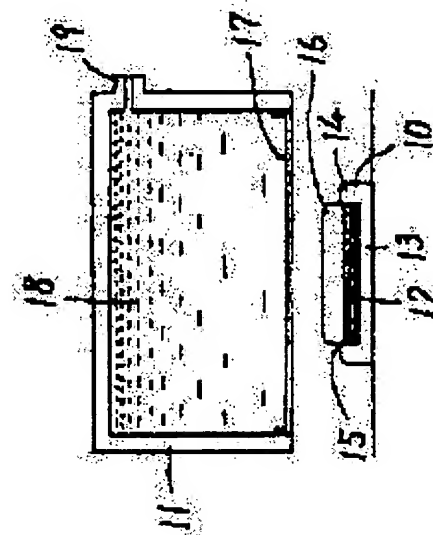
(72)Inventor : BABA HIROYUKI

## (54) MANUFACTURE OF CERAMIC MONOLITHIC BODY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a ceramic monolithic body from being deformed in its shape by applying hydrostatic pressure to ceramic green sheets via a deformable wall on the basis of the application of pressure to a liquid in a pressure vessel and pressing uniformly the ceramic green sheets throughout the direction of their faces.

**CONSTITUTION:** Pressure is applied to a liquid 18 by a pressurizing device through a pressure port 19 provided on a pressure vessel 11 so that a deformable wall 17 covers the opening 15 of a mold 10 containing a plurality of ceramic green sheets 12. By this method, pressure is uniformly applied to the side face walls 14 of the mold 10 and to an upper punch 16, whereby a plurality of the ceramic green sheets 12 in the mold 10 are pressed. Thus, a ceramic monolithic body is produced. Consequently, a cost which is required for manufacturing a ceramic monolithic body can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-249106

(43) 公開日 平成4年(1992)9月4日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 8 B 11/02		9152-4G		
3/00	1 0 2	7224-4G		
B 3 2 B 18/00		7148-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-13579

(22) 出願日 平成3年(1991)2月4日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 馬場 広之

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

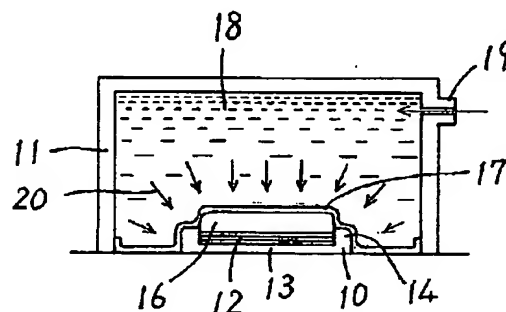
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 セラミック積層体の製造方法

(57) 【要約】

【構成】 複数枚のセラミックグリーンシート12を積重ねた状態で収納する金型10の開口15を覆うように、圧力容器11に備える変形可能な壁17を配置し、その状態で、圧力容器11内の液体18を加圧する。これによって、変形可能な壁17を介して金型10内の複数枚のセラミックグリーンシート12が均等に加圧される。

【効果】 静水圧プレス方法の利点を維持しながら、セラミック積層体を能率的に製造することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚のセラミックグリーンシートを積重ねた状態で収納するためのもので、セラミックグリーンシートの延びる方向に対して平行に延びる底面壁および前記底面壁の周縁部から立上がる側面壁を備え、前記底面壁と対向する位置に前記側面壁によってその周縁部が規定された開口を有する、剛体からなる金型を用意し、前記金型内に複数枚のセラミックグリーンシートを積重ねた状態で収納し、一壁面が可撓性材料からなる変形可能な壁によって規定され、内部に液体が封入された圧力容器を用意し、前記複数枚のセラミックグリーンシートを収納した前記金型の開口を前記変形可能な壁が覆うように、前記圧力容器を配置し、前記圧力容器内の前記液体を加圧して、前記変形可能な壁を介して前記金型内の前記複数枚のセラミックグリーンシートを加圧する、各ステップを備える、セラミック積層体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、セラミック積層体の製造方法に関するもので、特に、積層セラミックコンデンサまたはセラミック多層基板のようなセラミック積層電子部品等に含まれるセラミック積層体を得るためのプレス方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】セラミック積層体の製造方法、より特定的には、セラミック積層体を得るためのプレス方法には、従来、典型的には、図3に示すような剛体プレス方法または図4に示すような静水圧プレス方法がある。

【0003】図3に示した剛体プレス方法では、剛体からなる金型1が用いられ、その内部には、複数枚のセラミックグリーンシート2が積重ねられた状態で収納される。金型1の開口3には上ポンチ4が嵌合され、この上ポンチ4を介して、矢印5で示すように、適当なプレス機によって積重ねられたセラミックグリーンシート2に向かって圧力が及ぼされる。

【0004】図4に示した静水圧プレス方法では、内部に液体6が封入された圧力容器7が用いられる。他方、セラミック積層体を構成すべき複数枚のセラミックグリーンシート2は、積重ねられた状態で、必要に応じてホルダ（図示せず）内に入れられ、さらに袋8によって真空パックされる。このように、袋8によって真空パックされた複数枚のセラミックグリーンシート2は、圧力容器7内に入れられ、次いで液体6が加圧されることによって、矢印9で示すように、その周囲から均等に加圧される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した剛体プレス方法および静水圧プレス方法には、いずれも、解決されるべき問題を含んでいる。

【0006】まず、図3に示した剛体プレス方法では、矢印5で示すように、上から下に向かう圧力だけで複数枚のセラミックグリーンシート2をプレスするため、金型1がその圧力に耐えるものでなければならず、それゆえに、金型1の大型化を招いてしまう。また、プレス機によるプレス方向と金型1および上ポンチ4の姿勢とが適正に位置合わせされていない場合などにおいては、積重ねられたセラミックグリーンシート2に対して均等に圧力が加わらず、偏ったプレスの結果、得られたセラミック積層体に不所望な変形が生じることなどがあり得る。

【0007】これに対して、図4に示した静水圧プレス方法では、上述したような剛体プレス方法において遭遇した問題を解決することができる。しかしながら、プレスされるべきセラミックグリーンシート2を袋8によって真空パックする作業は、煩雑であり、このことが原因となって、生産能率が低下する。また、袋8は、比較的軟弱であるため、プレス時において破れることがある。このように、袋8が破れると、中のセラミックグリーンシート2は、使用不可能となる。

【0008】それゆえに、この発明の目的は、剛体プレス方法において遭遇した問題および静水圧プレス方法において遭遇した問題のいずれをも解決できるプレス工程を備える、セラミック積層体の製造方法を提供しようとするところである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明によるセラミック積層体の製造方法では、上述した技術的課題を解決するため、剛体プレス方法と静水圧プレス方法とが有利に組合わされている。

【0010】すなわち、この発明では、まず、剛体プレス方法と同様、複数枚のセラミックグリーンシートを積重ねた状態で収納するためのもので、セラミックグリーンシートの延びる方向に対して平行に延びる底面壁および前記底面壁の周縁部から立上がる側面壁を備え、前記底面壁と対向する位置に前記側面壁によってその周縁部が規定された開口を有する、剛体からなる金型が用意され、この金型内に複数枚のセラミックグリーンシートが積重ねられた状態で収納される。

【0011】他方、静水圧プレス方法を適用するため、一壁面が可撓性材料からなる変形可能な壁によって規定され、内部に液体が封入された圧力容器が用意される。この圧力容器は、その変形可能な壁が複数枚のセラミックグリーンシートを収納した金型の開口を覆うように配置される。この状態で、圧力容器内の液体が加圧され、それに応じて、変形可能な壁を介して金型内の複数枚のセラミックグリーンシートが加圧される。

## 【0012】

【発明の効果】この発明によれば、金型内に収納された複数枚のセラミックグリーンシートには、変形可能な壁

を介して、圧力容器内の液体の加圧に基づいて静水圧が付与される。したがって、複数枚のセラミックグリーンシートは、その面方向にわたって均等に加圧されるので、得られたセラミック積層体には不所望な変形が生じない。

【0013】また、変形可能な壁は、液体の加圧によって、金型の開口を覆うだけでなく、金型の周囲にも密着するため、金型に対してそれほど高い機械的強度が要求されず、金型を小型化することができる。

【0014】また、従来の静水圧プレス方法のように、10 プレスされるべき複数枚のセラミックグリーンシートを袋によって真空パックする必要がないので、袋の破損による不都合をいっさい回避することができる。

【0015】また、この発明によれば、加圧されるべき複数枚のセラミックグリーンシートは、圧力容器外の空気中において処理され、したがって圧力容器内の液体中に浸漬し、また液体から取出したりすることが必要でなく、また、袋に入れる必要もないので、多数のセラミック積層体をインライン工程に基づき能率的に製造することができ、20 したがって、セラミック積層体の製造に要するコストを低減することができる。

【0016】

【実施例】図1には、この発明の一実施例を実施するために用いられる金型10および圧力容器11が互いに分離された状態で示され、図2には、金型10内の複数枚のセラミックグリーンシート12が加圧されている状態が示されている。

【0017】金型10は、剛体からなるもので、セラミックグリーンシート12の延びる方向に対して平行に延びる底面壁13および底面壁13の周縁部から立上がる30 側面壁14を備える。また、金型10は、底面壁13と対向する位置に側面壁14によってその周縁部が規定された開口15を有する。この開口15には、上ポンチ16が嵌合されてもよい。なお、上ポンチ16は、必ずしも用いられる必要はない。

【0018】このような金型10内には、セラミック積層体となるべき複数枚のセラミックグリーンシート12が積重ねられた状態で収納され、その上に上ポンチ16が置かれる。

【0019】他方、圧力容器11は、一壁面が可撓性材料からなる変形可能な壁17によって規定されている。この変形可能な壁17を構成する可撓性材料としては、好ましくは、ゴムのような弾性材料が用いられる。圧力容器11の内部には、液体18が封入される。

【0020】図2に示すように、複数枚のセラミックグリーンシート12を収納した金型10の開口15を変形可能な壁17が覆うように、圧力容器11が配置される。この状態で、圧力容器11に設けられた加圧口19を介して加圧装置（図示せず）から圧力が液体18に加えられる。これによって、矢印20で示すように、金型10の側面壁14および上ポンチ16に向かって圧力が均等に与えられ、金型10内の複数枚のセラミックグリーンシート12が加圧される。これによって、セラミック積層体が製造される。

【0021】なお、図2に示した加圧状態からわかるように、変形可能な壁17は、自然の状態において、適当に弛むようにされている方が、金型10等への密着性を高めることができる。また、金型10および上ポンチ16の角の部分は、面取りしておく方が、変形可能な壁17の耐用回数を多くすることができる。

【0022】前述したように、セラミックグリーンシート12に対する加圧を終えた後は、液体18への加圧が解除され、圧力容器11が金型10から離され、次いで、別の複数枚のセラミックグリーンシートを収納した金型に対して同様の加圧工程が実施される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を実施するのに用いる金型10および圧力容器11を互いに離れた状態で示す断面図である。

【図2】図1に示した金型10および圧力容器11を用いて金型10内の複数枚のセラミックグリーンシート12に対して加圧工程を実施している状態を示す断面図である。

【図3】従来の剛体プレス方法を実施している状態を示す断面図である。

【図4】従来の静水圧プレス方法を実施している状態を示す断面図である。

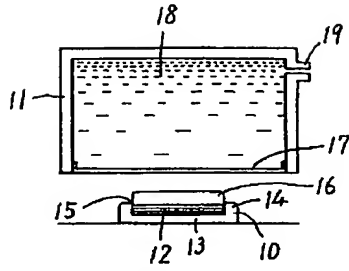
【符号の説明】

- 10 金型
- 11 圧力容器
- 12 セラミックグリーンシート
- 13 底面壁
- 14 側面壁
- 15 開口
- 17 変形可能な壁
- 18 液体
- 19 加圧口
- 20 圧力の付与方向を示す矢印

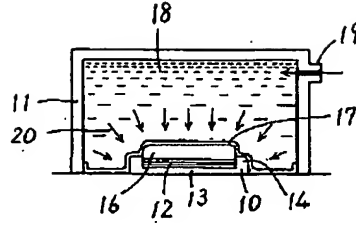
(4)

特開平4-249106

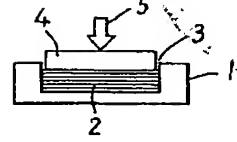
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

